



Informe del Monitoreo de Ruido Laboral

Proyecto
"Mina de Cobre Panamá"

Preparado para:
Minera Panamá, S.A.



Abril, 2015

Informe del Monitoreo de Ruido Laboral

Proyecto

"Mina de Cobre Panamá"

Preparado para:



Elaborado por:



Abril, 2015

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Responsable	Control de calidad	Gerencia
Idoneidad DIPROCA - AA - 003 - 2012	Venicia Cerrud AG-0141-2013	Roy Quintero DIPROCA-AA-031-2013	Karina Guillén

Índice

2.4.1. Introducción 4
2.4.2. Objetivo general 5
2.4.3. Objetivos específicos.. 5
2.4.4. Metodología 5
2.4.4.1. Especificaciones de los equipos utilizados.. 5
2.4.4.2. Procedimiento para las mediciones de ruido laboral................................ 6
2.4.5. Resultados 7
2.4.6. Conclusiones 18
2.4.7. Recomendaciones.. 19
2.4.8. Bibliografía.. 19
Anexos.. 21
Anexo 2.4.1 Data generada por los equipos de medición 22
Anexo 2.4.2 Certificados de calibración de los equipos de medición................ 34
Anexo 2.4.3 Extracto de la Norma para ruido laboral en Panamá 38
Anexo 2.4.4 Cadenas de Custodia.. 40

2.4.1. Introducción

La dosis de ruido es un parámetro que se desarrolla para evaluar la exposición al ruido en los centros de trabajo, como protección contra la pérdida de la audición. Se define como el nivel continuo equivalente (Leq), al que un trabajador puede estar sometido para una jornada de 8 horas diarias, sin protección auditiva (MICI-DGNTI 2000).

Los valores normales oscilan entre 85 y 90 dB(A), y hace referencia a una dosis al 100%. Esta dosis es el máximo permisible de exposición al ruido en conformidad con las normas de "Occupational Safety and Health Administration" (OSHA 2011), "Mine Safety and Health Administration" (MSHA 2011), "American Conference of Governmental Industrial Hygienists" (ACGHI 2012) e "International Organization for Standardization" (ISO 1995). La dosis de ruido ofrece una medida de la exposición sonora a la que se encuentra sometida una persona, el cual no presenta interpretación física y que trata de un índice dimensional que suele expresarse como porcentaje de la exposición diaria máxima permisible al ruido, y en la cual intervienen cinco variables: nivel de presión sonora, tiempo, tasa de intercambio, nivel sonoro criterio y umbral de nivel sonoro (Pavón 2007).

El Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 (MICI-DGNTI 2000), es la normativa nacional que regula la exposición al ruido y que indica los niveles a los que puede estar sometida una persona en una jornada laboral en nuestro país; indicando como campo de aplicación "*toda persona natural o jurídica, pública o privada en cuyos centros de trabajo se generen o transmitan ruidos capaces de alterar la salud de los trabajadores*"; este documento corresponde al Décimo Segundo Informe del Monitoreo de Ruido Laboral, en el cual se analizan los resultados obtenidos en las mediciones realizadas en el Proyecto "Mina de Cobre Panamá", específicamente en las áreas de construcción de Planta de Generación Eléctrica, Taller FCC, Taller de Doblaje-Puerto, Túnel de decantación (Decant Tunnel), Cantera TMF (Punto 1), Cantera TMF (Punto 2), Sitio Planta (Plant Site), Planta de Concreto-Mina, Taller de doblaje-Mina, Taller de Mantenimiento Botija (Punto 1), Taller de Mantenimiento Botija (Punto 2).

2.4.2. Objetivo general

Monitorear los niveles de ruido laboral a los que están expuestos los trabajadores de Minera Panamá, S.A. (MPSA), contratistas y subcontratistas, en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.

2.4.3. Objetivos específicos

- Identificar las fuentes de ruido a las que están expuestos los trabajadores del proyecto.
- Verificar si los trabajadores usan o no los protectores auditivos.
- Realizar los monitorios de ruido laboral a los trabajadores que se encuentren expuestos a mayores niveles de ruido.
- Comparar los resultados obtenidos con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.

2.4.4. Metodología

Se realizaron inspecciones en las distintas áreas donde se efectuaban los trabajos de construcción de estructuras, caminos y movimiento de tierra en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”. Posteriormente, se analizaron las características de la exposición al ruido, se procedió con el monitoreo de ruido a los trabajadores que estaban expuestos a un nivel de ruido elevado y se determinó la magnitud del factor de riesgo.

2.4.4.1. Especificaciones de los equipos utilizados

En la tabla 2.4.1 se presenta las especificaciones técnicas de los equipos.

Tabla 2.4.1 Especificaciones de los equipos de medición

Ruido Laboral			
Equipo empleado	Dosímetros		
Fabricante	CASELLA		
Modelo	CEL-35X 1021946	CEL-35X 1021947	CEL-35X 1021948
Fecha de calibración	10 de junio 2014	18 de agosto 2014	10 de junio 2014
Escala	A		
Respuesta	Lenta		
Valores máximos permitidos por la norma	Dosis de 86 dB(A) para una jornada de siete horas de trabajo. Dosis de 85 dB(A) para una jornada de ocho horas de trabajo. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000		
Nombre de los técnicos	Venicia Cerrud y Roy Quintero		

Fuente: Especificaciones técnicas de los equipos de medición, 2015. Ver los certificados de calibración en el anexo 2.4.2 y la norma de ruido en el anexo 2.4.3.

2.4.4.2. Procedimiento para las mediciones de ruido laboral

- Determinar el área de influencia de las principales fuentes generadoras de ruido, que influyen en los puestos de trabajo.
- Seleccionar el puesto de trabajo más expuesto a niveles de ruido elevado.
- Establecer el tipo de ruido existente en los puestos de trabajo (continuo, fluctuante e impulsivo).

Técnicas de medición (ANSI S 12. 19-1996)

Los dosímetros se colocaron sobre el cuerpo del trabajador a evaluar, ubicando el micrófono cerca de la oreja del mismo y se midió el Leq y el porcentaje de dosis para un período de 7 u 8 horas laborales, como lo establece el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000. En base a la norma de servicio ANSI S12.19-1996.

2.4.5. Resultados

En la tabla 2.4.2 se presentan los datos de las mediciones realizadas. En la tabla 2.4.3 y el anexo 2.4.1 se presentan los resultados de los monitoreos.

Tabla 2.4.2 Datos de las mediciones

Dosimetrías de ruido - Proyecto "Mina de Cobre Panamá"				
Área de trabajo	**Fecha y hora de medición**	**Colaborador asignado**	**Ubicación geográfica del equipo (UTM, WGS 84)**	**Áreas/ Punto de exposición**
Planta de Generación Eléctrica	14 de abril de 2015 8:08 a.m.	David Almanza	996554 N/ 534223 E	Carpintero
Taller FCC	14 de abril de 2015 08:40 a.m.	Dulvan Samaniego	995195 N/ 534096 E	Mecánico
Taller de Doblaje-Puerto	14 de abril de 2015 8:23 a.m.	Iván Rodríguez	995950 N/ 533805 E	Reforzador
Túnel de Decantación (Decant Tunnel)	15 de abril de 2015 8:58 a.m.	Saúl Castillo	983179 N/ 535008 E	Chequeador de equipo pesado
Cantera TMF (Punto 1)	15 de abril de 2015 9:26 a.m.	Irenio Guardado	982529 N/ 536959 E	Chequeador de equipo pesado
Cantera TMF (Punto 2)	15 de abril de 2015 9:58 a.m.	Ángel Castillo	982245 N/ 537021 E	Chequeador de equipo pesado
Sitio Planta (Plant Site)	16 de abril de 2015 7:58 a.m.	Denis Rocha	978181 N/ 540157 E	Asistente de Bomba de Concreto
Planta de Concreto-Mina	16 de abril de 2015 8:51 a.m.	Pablo Domínguez	978038 N/ 539539 E	Asistente de Bomba de Concreto

Dosimetrías de ruido - Proyecto "Mina de Cobre Panamá"				
Área de trabajo	**Fecha y hora de medición**	**Colaborador asignado**	**Ubicación geográfica del equipo (UTM, WGS 84)**	**Áreas/ Punto de exposición**
Taller de Doblaje-Mina	16 de abril de 2015 9:00 a.m.	Anel Pineda	978149 N 539483 E	Reforzador
Taller de Mantenimiento Botija (Punto 1)	17 de abril de 2015 7:30 a.m.	Pio Bellen	978180 N/ 538673 E	Chapistero
Taller de Mantenimiento Botija (Punto 2)	17 de abril de 2015 7:40 a.m.	Rubén Pérez	978143 N/ 538711 E	Ayudante General Taller

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2015

Tabla 2.4.3. Resultados obtenidos de las mediciones

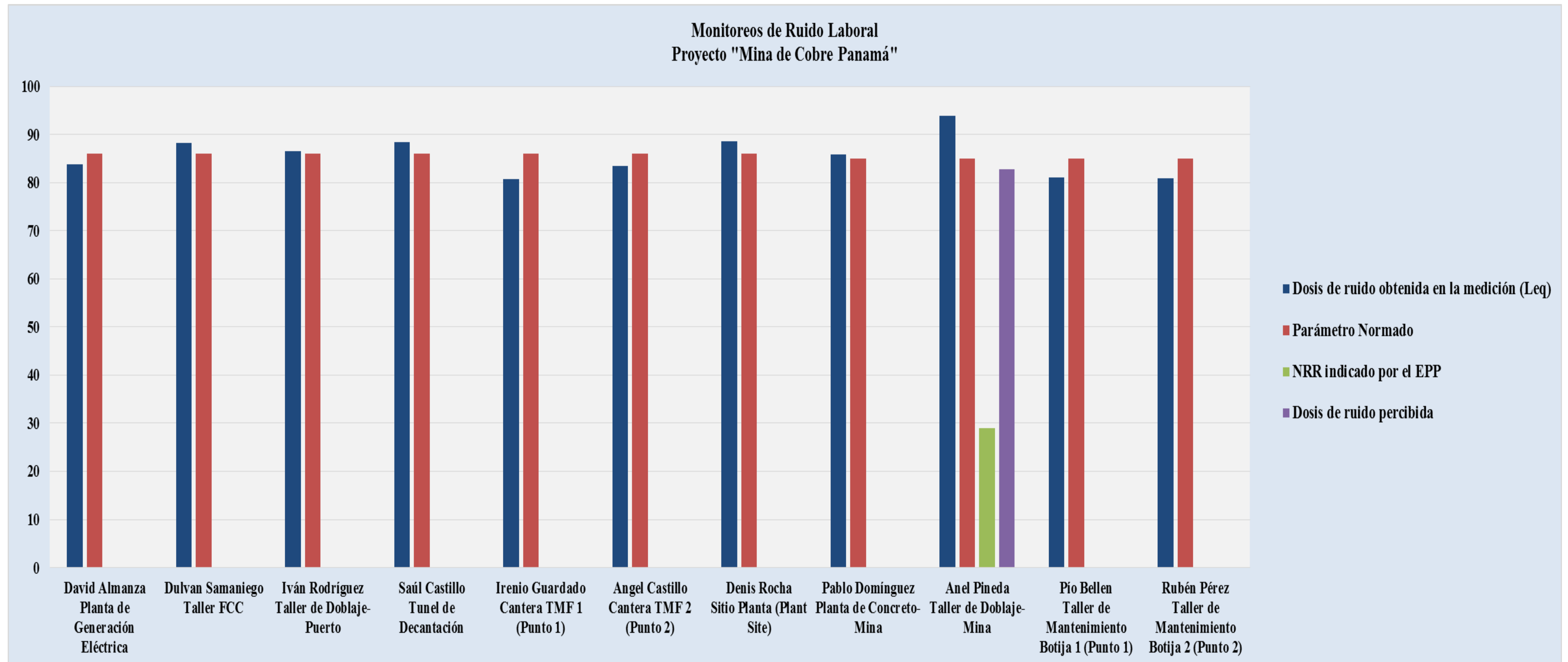
Parámetro medido	Trabajador expuesto	NRR[1] indicado por el EPP	Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)	Dosis de ruido percibida	Parámetro normado
TPP (7 horas)[2]	David Almanza	No utilizaba protectores auditivos	83.8 dB(A)	83.8 dB(A)	86 dB(A)
TPP (7 horas)[2]	Dulvan Samaniego	No utilizaba protectores auditivos	88.3 dB(A)	88.3 dB(A)	86 dB(A)
TPP (7 horas)[2]	Iván Rodríguez	No utilizaba protectores auditivos	86.6 dB(A)	86.6 dB(A)	86 dB(A)
TPP (7 horas)[2]	Saúl Castillo	No utilizaba protectores auditivos	88.4 dB(A)	88.4 dB(A)	86 dB(A)

Parámetro medido	Trabajador expuesto	NRR[1] indicado por el EPP	Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)	Dosis de ruido percibida	Parámetro normado
TPP (7 horas)[2]	Irenio Guardado	No utilizaba protectores auditivos	80.8 dB(A)	80.8 dB(A)	86 dB(A)
TPP (7 horas)[2]	Ángel Castillo	No utilizaba protectores auditivos	83.4 dB(A)	83.4 dB(A)	86 dB(A)
TPP (7 horas)[2]	Denis Rocha	No utilizaba protectores auditivos	88.5 dB(A)	88.5 dB(A)	86 dB(A)
TPP (8 horas)[3]	Pablo Domínguez	No utilizaba protectores auditivos	85.8 dB(A)	85.8 dB(A)	85 dB(A)
TPP (7 horas)[2]	Anel Pineda	29 dB(A)	93.8 dB(A)	82.8 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)[3]	Pio Bellen	No utilizaba protectores auditivos	81.0 dB(A)	81.0 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)[3]	Rubén Pérez	No utilizaba protectores auditivos	80.9 dB(A)	80.9 dB(A)	85 dB(A)

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2015.
[1]NRR: Nivel de reducción del ruido.
[2]TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en siete (7) horas de exposición con un sonido constante.
[3]TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en ocho (8) horas de exposición con un sonido constante.

En la gráfica 2.4.1 se presenta la comparación entre los resultados obtenidos y los valores normados, tomando en cuenta el nivel de atenuación de los equipos de protección auditiva (EPA) utilizados por los trabajadores.

Grafica 2.4.1. Comparación entre los resultados obtenidos y los valores normados, tomando en cuenta el nivel de atenuación de los equipos de protección auditiva (EPA) utilizados por los trabajadores



Fuente: CODESA, 2015

Planta de Generación Eléctrica

El resultado del monitoreo de la dosimetría realizada al trabajador David Almanza (carpintero) registró 83.8 dB(A) para una jornada de 7 horas; durante el monitoreo el trabajador no hacía uso de protectores auditivos (ver imagen 2.4.1).

Mientras se realizaba la medición fueron identificadas varias fuentes de ruido: uso del martillo, transporte de varillas de hierro, bombas de succión de agua, generadores eléctricos y paso de equipo pesado (ver imagen 2.4.2).



Imágenes 2.4.1 y 2.4.2. Monitoreo de Ruido laboral en Planta de Generación Eléctrica (996554 N/ 534223 E)

Taller FCC

El resultado de la dosimetría realizada al trabajador Dulvan Samaniego (mecánico) mostró un valor de 88.3 dB(A), en una jornada laboral de 7 horas, éste trabajador no utilizaba el equipo de protección auditiva (ver imagen 2.4.3).

Las principales fuentes de ruido identificadas fueron el generador eléctrico, paso de vehículos livianos y equipo pesado, uso de martillos y herramientas de mecánica (ver imagen 2.4.4).





Imágenes 2.4.3 y 2.4.4. Monitoreo de ruido laboral en Taller FCC
(996019 N/ 533589 E)

<u>Taller de Doblaje-Puerto</u>

El monitoreo de ruido laboral realizado al señor Iván Rodríguez (reforzador) registró un valor de 86.6 dB(A) para una jornada laboral de 7 horas (ver imagen 2.4.5). Cabe destacar que el trabajador no utilizaba los protectores auditivos.

Las fuentes de ruido identificadas en este monitoreo fueron la máquina cortadora, martillos y el originado por el transporte de hierro (ver imagen 2.4.6).





Imágenes 2.4.5 y 2.4.6. Monitoreo de Ruido laboral en el Taller de Doblaje-Puerto
(995950 N/ 533805 E)

Túnel de Decantación (Decant Tunnel)

El monitoreo de ruido laboral efectuado a Saúl Castillo (chequeador de equipo pesado) registró un valor de 88.4 dB(A) para una jornada de 7 horas (ver imagen 2.4.7). Durante el monitoreo el trabajador no utilizó el equipo de protección auditiva.

Las principales fuentes de ruido identificadas fueron los camiones articulados, excavadora hidráulica y tractor de cadena (ver imagen 2.4.8).



Imágenes 2.4.7 y 2.4.8. Monitoreo de ruido laboral en el Túnel de Decantación (983179 N/ 535008 E)

Cantera TMF (Punto 1)

El resultado de la dosimetría efectuada a Irenio Guardado (chequeador de equipo pesado) registró un valor de 80.8 dB(A), durante 7 horas laborables (ver imagen 2.4.9). El trabajador no utilizaba el equipo de protección auditiva.

Las fuentes de ruido identificadas fueron los camiones articulados y la excavadora hidráulica (ver imagen 2.4.10).





Imágenes 2.4.9 y 2.4.10. Monitoreo de ruido laboral en Cantera TMF (Punto 1)
(982529 N/ 536959 E)

<u>Cantera TMF (Punto 2)</u>

El valor obtenido del monitoreo de ruido laboral efectuado a Ángel Castillo (chequeador de equipo pesado) fue de 83.4 dB(A); para una jornada laboral de 7 horas (ver imagen 2.4.11). El trabajador no utilizaba el equipo de protección auditiva.

Las fuentes de ruido identificadas fueron los camiones articulados y la excavadora hidráulica (ver imagen 2.4.12).





Imágenes 2.4.11 y 2.4.12. Monitoreo de ruido laboral en Cantera TMF (Punto 2)
(982245 N/ 537021 E)

Sitio Planta (Plant Site)

En esta área, la dosimetría realizada al trabajador Denis Rocha (asistente de bomba de concreto) fue de 88.5 dB(A) para 7 horas laborales (ver imagen 2.4.13). El trabajador no utilizaba los protectores auditivos durante la medición.

Las fuentes de ruido identificadas fueron el camión mezclador de concreto y el camión bomba de concreto (ver imagen 2.4.14).



Imágenes 2.4.13 y 2.4.14. Monitoreo de Ruido laboral Sitio Planta (Plant Site) (978181 N/ 540157 E)

Planta de Concreto-Mina

El resultado de la dosimetría efectuada a Pablo Domínguez (asistente de bomba de concreto) registró un valor de 85.8 dB(A), para una jornada laboral de 8 horas (ver imagen 2.4.15). Durante la medición el trabajador no utilizó los protectores auditivos.

Las fuentes de ruido identificadas fueron la planta de concreto, camión mezclador de concreto, cargador de ruedas y la planta eléctrica (ver imagen 2.4.16).





Imágenes 2.4.15 y 2.4.16. Fuentes de ruido en el área de Planta de Concreto-Mina (978038 N/ 539539 E)

Taller de Doblaje-Mina

Dado que el trabajador Anel Pineda utilizaba protectores auditivos (insertables de espuma); y de acuerdo a lo establecido en la enmienda de conservación de la audición hecha a la Norma de Ruido Ocupacional (OSHA 1983), se calculó la atenuación del nivel del ruido por medio de la fórmula siguiente:

LAeq obtenido en la dosimetría – [(NRR -7dB) x % de degradación según el tipo de protector auditivo]

93.8 dB(A)-((29-7) x 0.50

82.8 dB(A)

El resultado de la dosimetría realizada al trabajador Anel Pineda (reforzador) registró 93.8 dB(A) para una jornada laboral de 7 horas; sin embargo, el colaborador hacía uso de protectores auditivos con un NRR de 29 dB(A), que de acuerdo al cálculo OSHA-NIOSH, permitió que el mismo estuviese expuesto a una dosis real de 82.8 dB(A) (ver imagen 2.4.17).

Las principales fuentes de ruido identificadas fueron el movimiento de hierros, martillo y máquina cortadora (ver imagen 2.4.18).





Imágenes 2.4.17 y 2.4.18. Monitoreo de Ruido laboral en Taller de Doblaje -Mina (978149 N/ 0539483 E)

<u>Taller de Mantenimiento Botija (Punto 1)</u>

El monitoreo de ruido laboral efectuado al trabajador Pio Bellen (chapistero) fue de 81.0 dB(A); para una jornada laboral de 8 horas (ver imagen 2.4.19). El trabajador no utilizaba el equipo de protección auditiva

La fuente de ruido identificada fue el generador eléctrico (ver imagen 2.4.20).





Imágenes 2.4.19 y 2.4.20. Monitoreo de Ruido laboral en Taller de Mantenimiento Botija (Punto 1) (978180 N/ 538673 E)

Taller de Mantenimiento Botija (Punto 2)

El monitoreo de ruido laboral realizado al señor Rubén Pérez (ayudante general de taller) registró un valor de 80.9 dB(A) para una jornada laboral de 8 horas (ver imagen 2.4.21). Cabe destacar que el trabajar no utilizaba los protectores auditivos.

La fuente de ruido identificada fue el generador eléctrico.



Imágenes 2.4.21 y 2.4.22. Monitoreo de Ruido laboral en Taller de Mantenimiento Botija (Punto 2) (978143 N/ 538711 E)

Cabe destacar que durante los monitoreos realizados, algunos trabajadores no utilizaban ni mostraron los protectores auditivos, pero al ser cuestionados todos afirmaron que se les proporcionaba el equipo de protección auditiva.

2.4.6. Conclusiones

Las dosimetrías realizadas a los colaboradores Dulvan Samaniego (Taller FCC), Iván Rodríguez (Taller de Doblaje-Puerto), Saúl Castillo (Túnel de Decantación (Decant Tunnel)), Denis Rocha (Sitio Planta (Plant Site)) y Pablo Domínguez (Planta de Concreto-Mina) no cumplen con los límites máximos permisibles que establece el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000, para jornadas laborables de 7 y 8 horas, además al no utilizar protección auditiva se puede afectar la salud de los trabajadores.

Mientras que los trabajadores David Almanza (Planta de Generación Eléctrica), Irenio Guardado (Cantera TMF (Punto 1)), Ángel Castillo (Cantera TMF (Punto 2)), Anel Pineda (Taller de Doblaje-Mina), Pio Bellen (Taller de Mantenimiento Botija (Punto 1)) y Rubén Pérez (Taller de Mantenimiento Botija (Punto 2)), cumplen con los límites que establece el Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 44-2000, para jornadas laborables de 7 y 8 horas. Por lo que se concluye que las actividades que actualmente realizan no afectan su salud; sin embargo, en el caso del trabajador Anel Pineda (Taller de Doblaje-Mina), es necesario que se siga manteniendo durante su jornada laboral el uso del equipo de protección auditiva para mitigar la exposición de ruido al que se encuentra expuesto.

2.4.7. Recomendaciones

- Seguir con la entrega del equipo de protección auditiva al personal que realiza los trabajos en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.
- Intensificar y registrar las inspecciones internas para verificar el uso correcto del equipo de protección auditiva en las diferentes áreas del Proyecto.
- Realizar exámenes de audiometría (ingreso, periódicos y de retiro) al personal que labora en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.
- Buscar alternativas que minimicen los altos niveles de ruido que perciben los colaboradores en el Proyecto, sin afectar sus actividades diarias. También se puede considerar rotaciones y donde sea posible el posicionamiento a mayores distancias de las fuentes principales de generación de alto ruido.
- Continuar con las capacitaciones sobre el uso correcto del equipo de protección auditiva.

2.4.8. Bibliografía

- ACGHI. (American Conference of Governmental Industrial Hygienists). 2012. Publications. En línea en: http://www.acgih.org/store/
- ISO 1999:1990 (E). "Acoustics – Determination of occupational noise exposure and estimation of noise-induced hearing impairment". International Organization for Standardization, Genève, Suiza, 1990.

- MICI-DGNTI (Ministerio de Comercio e Industrias – Dirección General de Normas y Tecnología Industrial). 2000. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes donde se genere Ruido. Gaceta Oficial, 18 de octubre de 2000, p. 18-27.
- MSHA (Administración de Salud y Seguridad en Minas). 2011. Una Guía a Los Derechos y Responsabilidades de los Mineros - MSHA 3116-S (OT 2S) - (Added 11/22/2011), pág. 23. En línea en: http://www.msha.gov/S&HINFO/minersrights/MinersRightsEsp.pdf
- OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional). 2011. Perfil de OSHA. OSHA, Washington DC. 3 p. En línea en: http://www.osha.gov/Publications/3454-B-at-a-glance-SP.pdf
- Pavón, I. 2007. Ambientes laborales de ruido en el sector minero de la comunidad de Madrid: clasificación, predicción y soluciones. Tesis Doctoral, Licenciado en Ciencias Ambientales por la Universidad de Alcalá. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Universidad Politécnica de Madrid, España. 533 p.

Anexos

Anexo 2.4.1

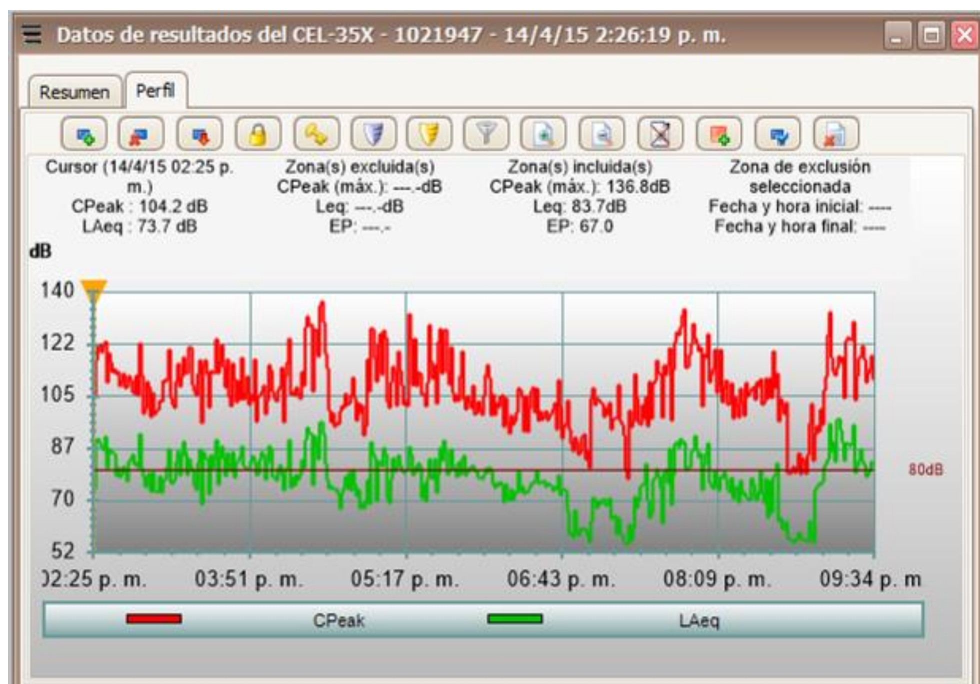
Data generada por los equipos de medición

Planta de Generación Eléctrica

Datos de resultados del CEL-35X - 1021947 - 14/4/15 2:26:19 p. m.

Resumen | Perfil

Número serie	1021947
Fecha y hora inicial	14/4/15 2:26:19 p. m.
Duración HH:MM:SS	07:09:15
Notas	David Almanza-Carpintero
LAeq	83.8 dB
Cpeak	136.8 dB
Lepd (Proj.)	83.3 dB
Lex8h (Proj.)	83.3 dB
Pa2Hrs	0.68
%Dosis (Q3 C=74)	842.5%
Cal (antes) SPL	114.0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	236.7%

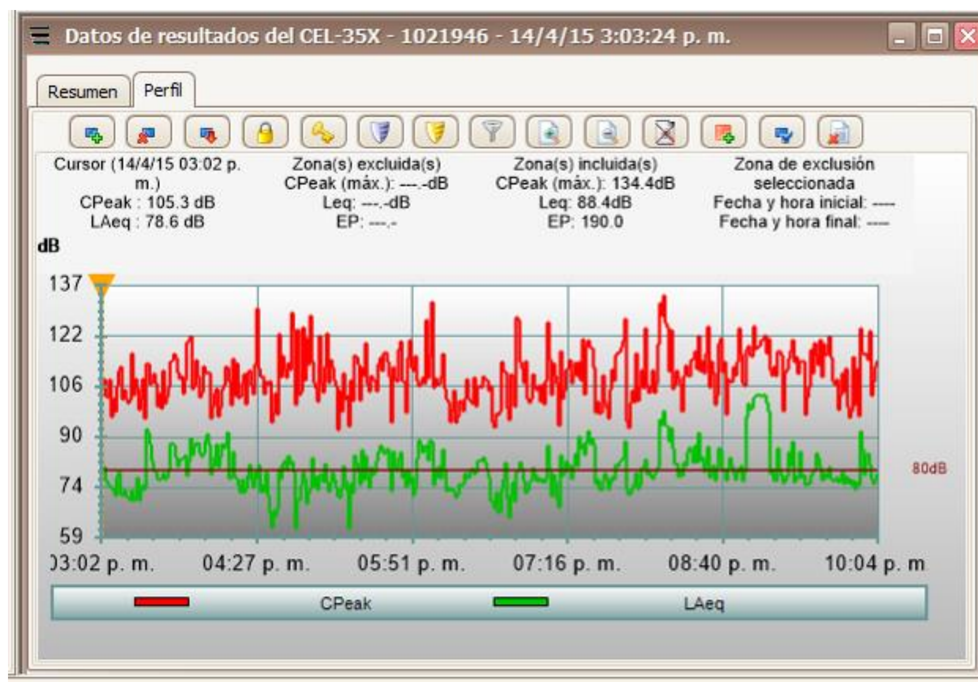


Taller FCC

Datos de resultados del CEL-35X - 1021946 - 14/4/15 3:03:24 p. m.

Resumen | Perfil

Número serie	1021946
Fecha y hora inicial	14/4/15 3:03:24 p. m.
Duración HH:MM:SS	07:02:42
Notas	Dulvan Samaniego-Mecánico
LAeq	88.3 dB
Cpeak	134.4 dB
Lepd (Proj.)	87.8 dB
Lex8h (Proj.)	87.8 dB
Pa2Hrs	1.93
%Dosis (Q3 C=74)	2404.1%
Cal (antes) SPL	114.0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	685.7%

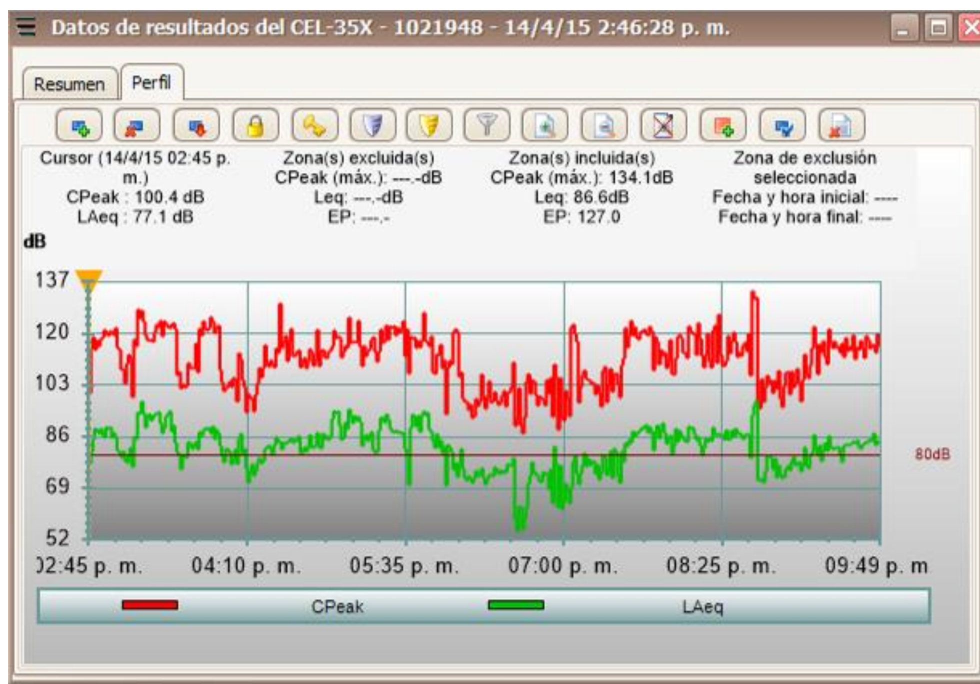


Taller de Doblaje-Puerto

Datos de resultados del CEL-35X - 1021948 - 14/4/15 2:46:28 p. m.

Resumen | Perfil

Número serie	1021948
Fecha y hora inicial	14/4/15 2:46:28 p. m.
Duración HH:MM:SS	07:04:37
Notas	Ivan Rodríguez-Reforzador
LAeq	86.6 dB
Cpeak	134.2 dB
Lepd (Proj.)	86.1 dB
Lex8h (Proj.)	86.1 dB
Pa2Hrs	1.29
%Dosis (Q3 C=74)	1605.9%
Cal (antes) SPL	114.0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	456.0%

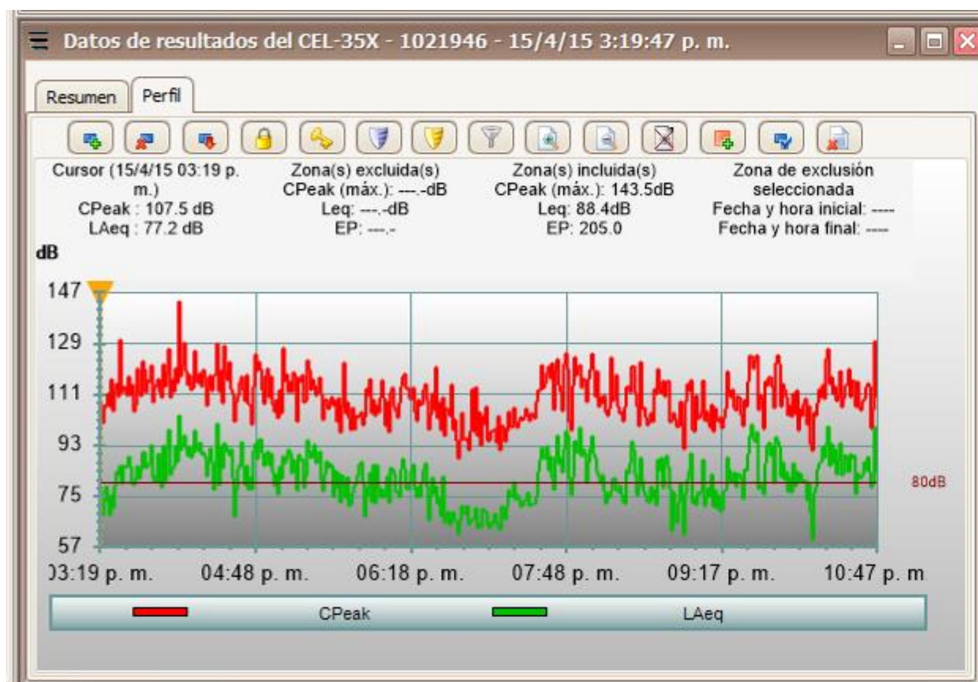


Túnel de Decantación (Decant Tunnel)

Datos de resultados del CEL-35X - 1021946 - 15/4/15 3:19:47 p. m.

Resumen | Perfil

Número serie	1021946
Fecha y hora inicial	15/4/15 3:19:47 p. m.
Duración HH:MM:SS	07:28:44
Notas	Saúl Castillo-Chequeador de equipo pesado
LAeq	88.4 dB
Cpeak	143.5 dB
Lepd (Proj.)	88.1 dB
Lex8h (Proj.)	88.1 dB
Pa2Hrs	2.08
%Dosis (Q3 C=74)	2586.5%
Cal (antes) SPL	114.0 dB
Sobrecarga	Sí
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	695.0%

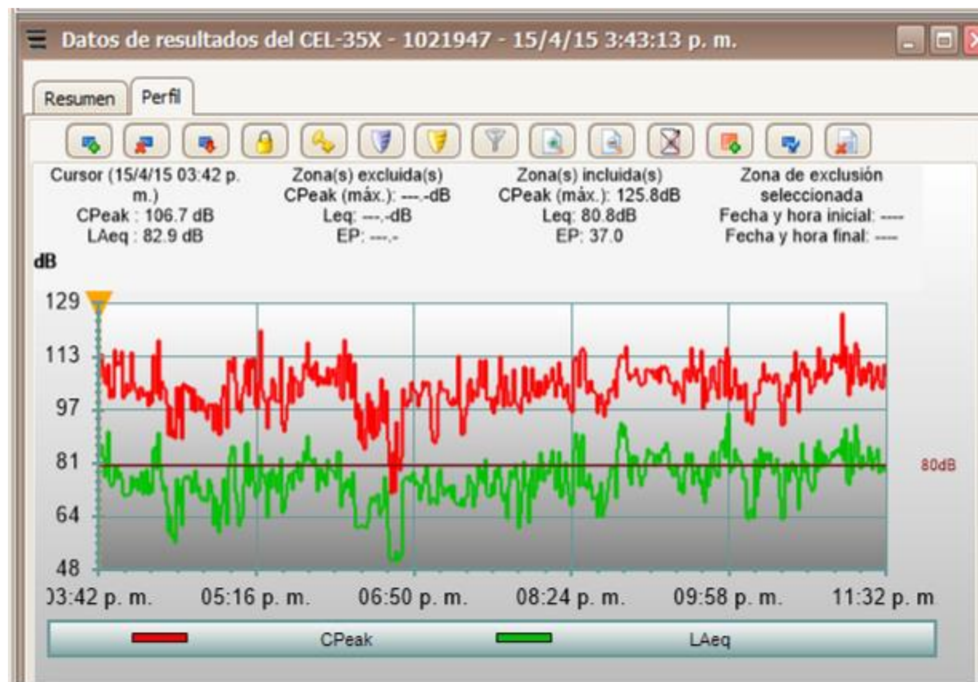


Cantera TMF (Punto 1)

Datos de resultados del CEL-35X - 1021947 - 15/4/15 3:43:13 p. m.

Resumen | Perfil

Número serie	1021947
Fecha y hora inicial	15/4/15 3:43:13 p. m.
Duración HH:MM:SS	07:50:17
Notas	Irenio Guardado-Chequeador de equipo pesado
LAeq	80.8 dB
Cpeak	125.9 dB
Lepd (Proj.)	80.7 dB
Lex8h (Proj.)	80.7 dB
Pa2Hrs	0.38
%Dosis (Q3 C=74)	472.4%
Cal (antes) SPL	114.0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	121.1%

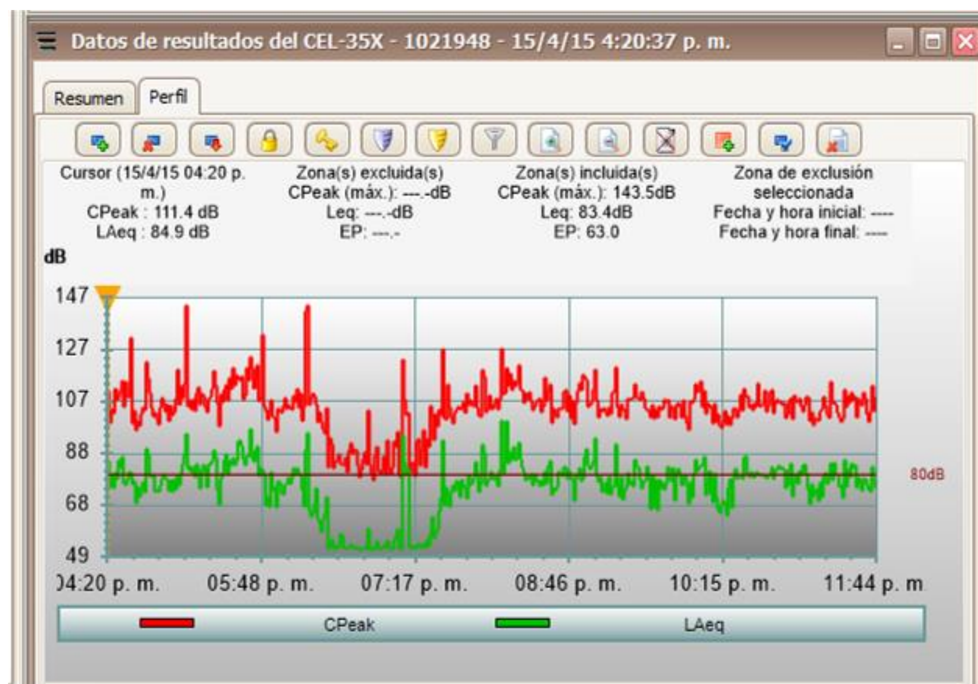


Cantera TMF (Punto 2)

Datos de resultados del CEL-35X - 1021948 - 15/4/15 4:20:37 p. m.

Resumen | Perfil

Número serie	1021948
Fecha y hora inicial	15/4/15 4:20:37 p. m.
Duración HH:MM:SS	07:24:01
Notas	Angel Castillo-Chequeador de equipo pesado
LAeq	83.4 dB
Cpeak	143.5 dB
Lepd (Proj.)	83.0 dB
Lex8h (Proj.)	83.0 dB
Pa2Hrs	0.64
%Dosis (Q3 C=74)	798.8%
Cal (antes) SPL	114.0 dB
Sobrecarga	Sí
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	216.9%

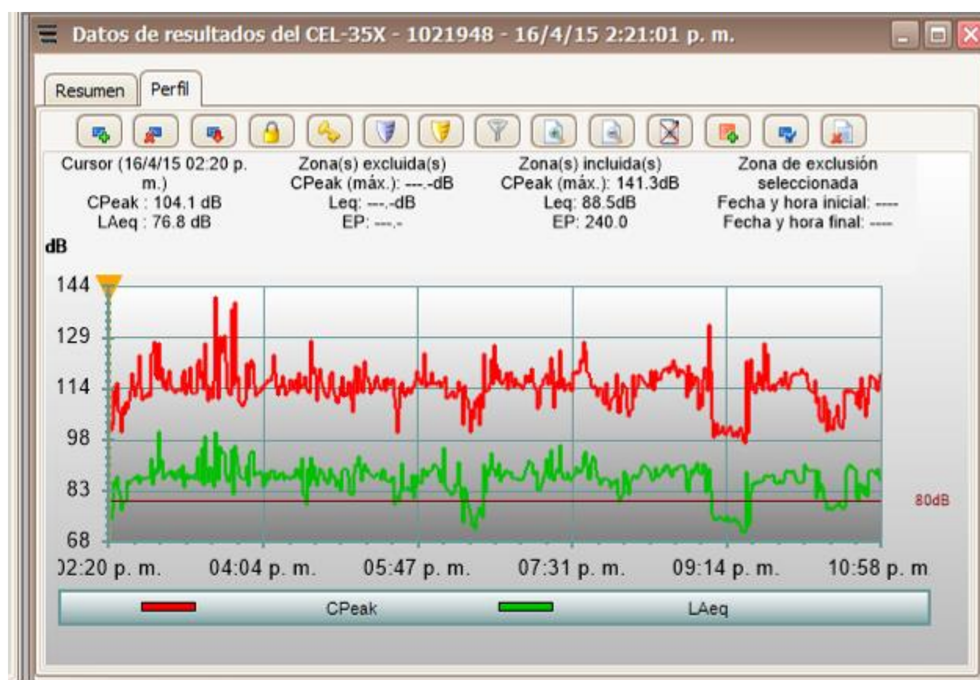


Sitio Planta (Plant Site)

Datos de resultados del CEL-35X - 1021948 - 16/4/15 2:21:01 p. m.

Resumen | Perfil

Número serie	1021948
Fecha y hora inicial	16/4/15 2:21:01 p. m.
Duración HH:MM:SS	08:38:10
Notas	Denis Rocha-Asistente de Bomba de Concreto
LAeq	88.5 dB
Cpeak	141.3 dB
Lepd (Proj.)	88.8 dB
Lex8h (Proj.)	88.8 dB
Pa2Hrs	2.44
%Dosis (Q3 C=74)	3031.2%
Cal (antes) SPL	114.0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	705.3%

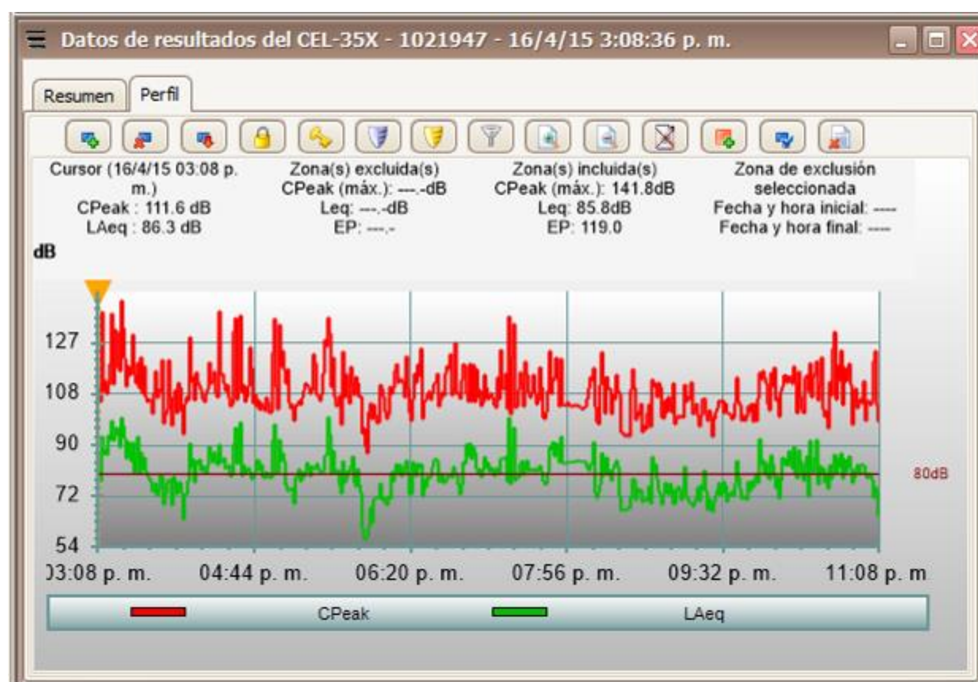


Planta de Concreto-Mina

Datos de resultados del CEL-35X - 1021947 - 16/4/15 3:08:36 p. m.

Resumen | Perfil

Número serie	1021947
Fecha y hora inicial	16/4/15 3:08:36 p. m.
Duración HH:MM:SS	08:00:24
Notas	Pablo Domínguez-Asistente de Bomba de Concreto
LAeq	85.8 dB
Cpeak	141.8 dB
Lepd (Proj.)	85.8 dB
Lex8h (Proj.)	85.8 dB
Pa2Hrs	1.21
%Dosis (Q3 C=74)	1504.2%
Cal (antes) SPL	114.0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	377.5%

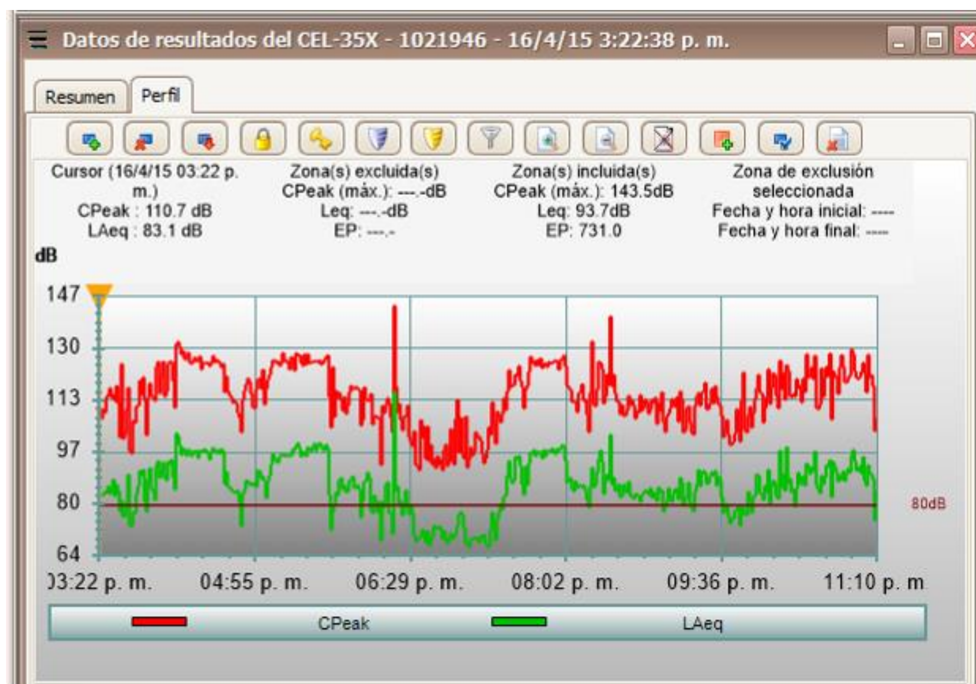


Taller de Doblaje-Mina

Datos de resultados del CEL-35X - 1021946 - 16/4/15 3:22:38 p. m.

Resumen | Perfil

Número serie	1021946
Fecha y hora inicial	16/4/15 3:22:38 p. m.
Duración HH:MM:SS	07:48:23
Notas	Anel Pineda-Reforzador
LAeq	93.8 dB
Cpeak	143.5 dB
Lepd (Proj.)	93.6 dB
Lex8h (Proj.)	93.6 dB
Pa2Hrs	7.41
%Dosis (Q3 C=74)	9214.2%
Cal (antes) SPL	114.0 dB
Sobrecarga	Sí
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	2371.9%

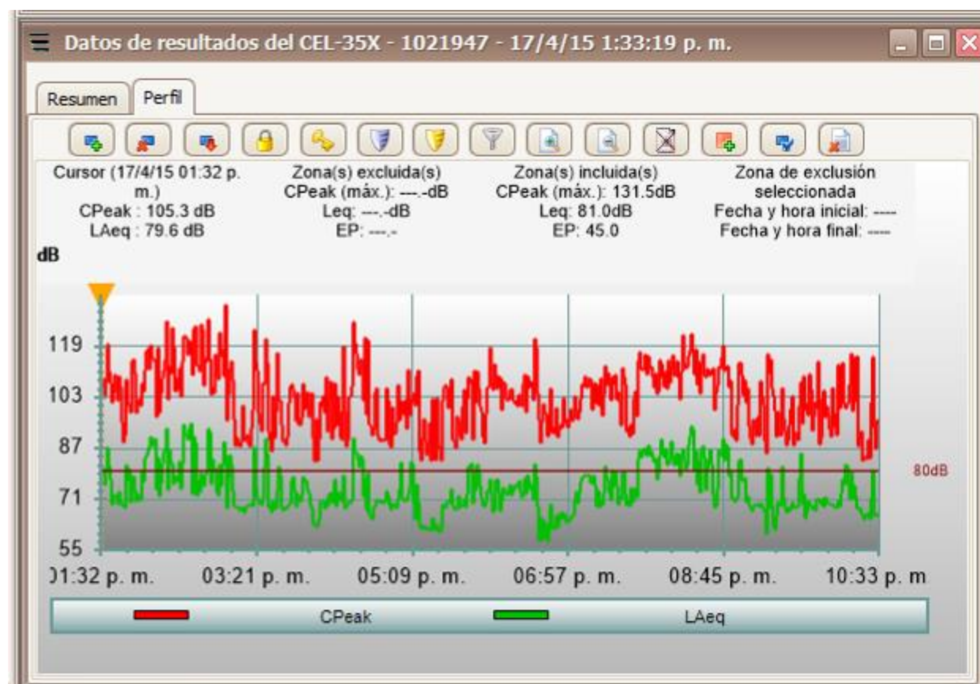


Taller de Mantenimiento Botija 1

Datos de resultados del CEL-35X - 1021947 - 17/4/15 1:33:19 p. m.

Resumen | Perfil

Número serie	1021947
Fecha y hora inicial	17/4/15 1:33:19 p. m.
Duración HH:MM:SS	09:01:46
Notas	Pio Bellen-Chapistero
LAeq	81.0 dB
Cpeak	131.5 dB
Lepd (Proj.)	81.5 dB
Lex8h (Proj.)	81.5 dB
Pa2Hrs	0.46
%Dosis (Q3 C=74)	568.7%
Cal (antes) SPL	114.0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	126.6%

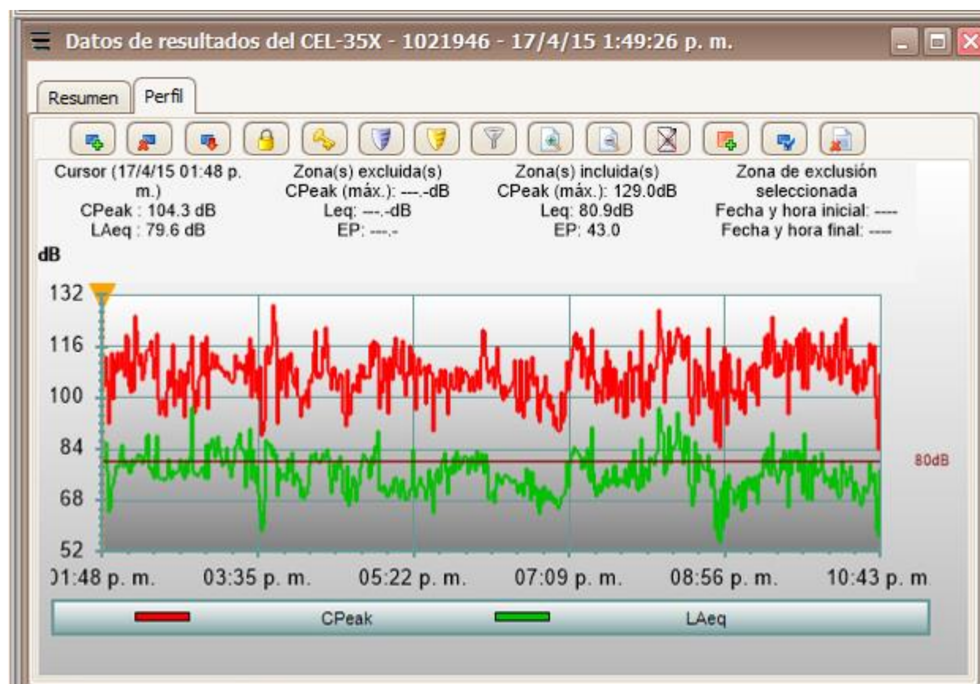


Taller de Mantenimiento Botija 2

Datos de resultados del CEL-35X - 1021946 - 17/4/15 1:49:26 p. m.

Resumen | Perfil

Número serie	1021946
Fecha y hora inicial	17/4/15 1:49:26 p. m.
Duración HH:MM:SS	08:55:21
Notas	Rubén Pérez-Ayudante General Taller
LAeq	80.9 dB
Cpeak	129.0 dB
Lepd (Proj.)	81.4 dB
Lex8h (Proj.)	81.4 dB
Pa2Hrs	0.44
%Dosis (Q3 C=74)	549.1%
Cal (antes) SPL	114.0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	123.7%



Anexo 2.4.2

Certificados de calibración de los equipos de medición

CASELLA

Certificate of Conformity and Calibration



Instrument Model:- CEL-350

Serial Number 1021946
Firmware revision V1.14

Microphone Type:- CEL-252

Serial Number 20823

Instrument Class/Type:- 2

Test Conditions:- 25 °C, 33 %RH, 1026 mBar

Test Engineer:- Mike Hill
Date of Issue:- June 10, 2014

Declaration of conformity:-

This test certificate confirms that the instrument specified above has been successfully tested to comply with the manufacturer's published specifications, which is designed to meet the requirements of EN 61252:2002 and ANSI S1.25:1991. Tests are performed using equipment traceable to national standards in accordance with Casella's ISO 9001:2008 quality procedures. This product is certified as being compliant to the requirements of the CE Directive.

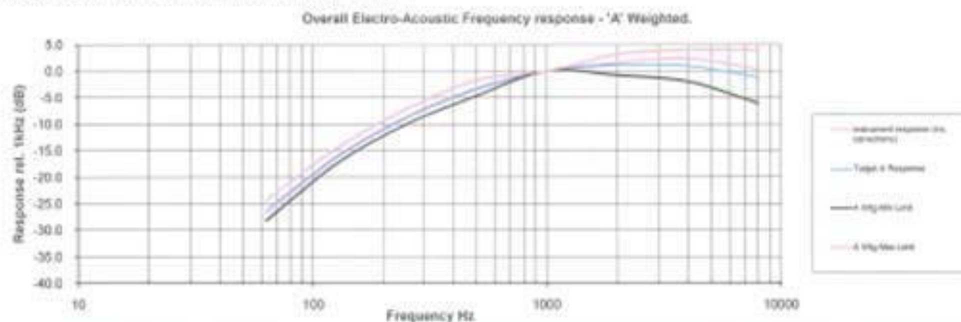
Test Summary:-

Self generated Noise test	All Tests Pass
Frequency weightings A/C/Z	All Tests Pass
Level Linearity tests	All Tests Pass
Response to short duration signals	All Tests Pass
Response to unipolar pulses	All Tests Pass
Overload indicator	All Tests Pass
Time weightings tests	All Tests Pass
C-weighting peak response	All Tests Pass
Acoustic Tests (Please see below)	All Tests Pass

Combined Electro-Acoustic Frequency Response - A Weighted

IEC 61252 Section 7.2, - Frequency Weighting.

The following A-Weighted frequency response graph shows this instruments overall frequency response based upon the application of multi-frequency pressure field calibrations. The microphones Pressure to Free field correction coefficients are applied to pressure response. Reference level taken at 1kHz.



Casella CEL
Regent House, Wolseley Road,
Kempston, Bedford
MK42 7JY
United Kingdom

Phone: +44 (0) 1234 844100
Fax:- +44(0) 1234 841490
E-mail: info@casellameasurement.com
Web: www.casellameasurement.com

Casella CEL, Inc. a subsidiary of IDEAL Industries, Inc.
415 Lawrence Bell Drive
Unit 4
Buffalo
NY 14221
USA

Toll Free: (800) 366-2966
Tel (716) 276-3040 Fax: (716) 276-3043
E-mail: info@casellausa.com
Web: www.casellausa.com

Tested to test sheet TP385 revision 04-00

CASELLA

Certificate of Conformity and Calibration

Instrument Model:- CEL-362

Serial Number 1021947
Firmware revision V1.14

Microphone Type:- CEL-252

Serial Number 24524

Instrument Class/Type:- 2

Test Conditions:- 24 °C, 37 %RH, 1012 mBar

Test Engineer:- Carl van Niekerk
Date of Issue:- August 18, 2014

Declaration of conformity:-

This test certificate confirms that the instrument specified above has been successfully tested to comply with the manufacturer's published specifications, which is designed to meet the requirements of EN 61252:2002 and ANSI S1.25:1991. Tests are performed using equipment traceable to national standards in accordance with Casella's ISO 9001:2008 quality procedures. This product is certified as being compliant to the requirements of the CE Directive.

Test Summary:-

Self generated Noise test	All Tests Pass
Frequency weightings A/C/Z	All Tests Pass
Level Linearity tests	All Tests Pass
Response to short duration signals	All Tests Pass
Response to unipolar pulses	All Tests Pass
Overload indicator	All Tests Pass
Time weightings tests	All Tests Pass
C-weighting peak response	All Tests Pass
Acoustic Tests (Please see below)	All Tests Pass

Combined Electro-Acoustic Frequency Response - A Weighted

IEC 61252 Section 7.2. - Frequency Weighting.

The following A-Weighted frequency response graph shows this instruments overall frequency response based upon the application of multi-frequency pressure field calibrations. The microphones Pressure to Free field correction coefficients are applied to pressure response. Reference level taken at 1kHz.

Overall Electro-Acoustic Frequency response - 'A' Weighted.

Response ref. 1kHz (dB): 5.0, 0.0, -5.0, -10.0, -15.0, -20.0, -25.0, -30.0, -35.0, -40.0

Frequency Hz: 10, 100, 1000, 10000

Casella CEL

Casella CEL, Inc. a subsidiary of IDEAL Industries, Inc.

CASELLA

Certificate of Conformity and Calibration



Instrument Model:-	CEL-350	**Microphone Type:-**	CEL-252
Serial Number	1021948	Serial Number	25432
Firmware revision	V1.14		
Instrument Class/Type:-	2		
Test Conditions:-	25 °C 33 %RH 1026 mBar	Test Engineer:- Date of Issue:-	Mike Hill June 10, 2014

Declaration of conformity:-

This test certificate confirms that the instrument specified above has been successfully tested to comply with the manufacturer's published specifications, which is designed to meet the requirements of EN 61252:2002 and ANSI S1.25:1991. Tests are performed using equipment traceable to national standards in accordance with Casella's ISO 9001:2008 quality procedures. This product is certified as being compliant to the requirements of the CE Directive.

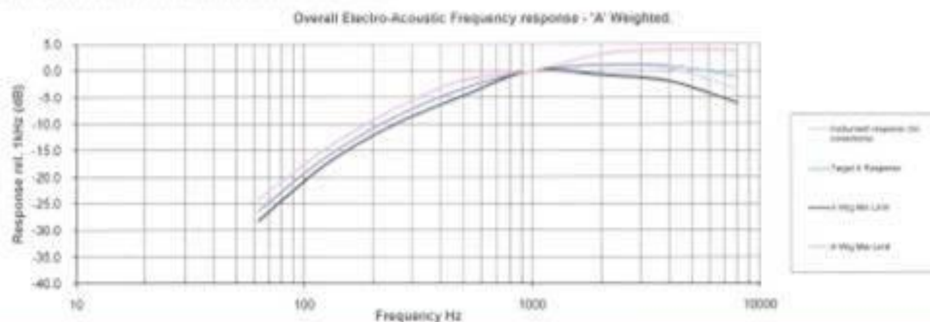
Test Summary:-

Self generated Noise test	**All Tests Pass**
Frequency weightings A/C/Z	**All Tests Pass**
Level Linearity tests	**All Tests Pass**
Response to short duration signals	**All Tests Pass**
Response to unipolar pulses	**All Tests Pass**
Overload indicator	**All Tests Pass**
Time weightings tests	**All Tests Pass**
C-weighting peak response	**All Tests Pass**
Acoustic Tests (Please see below)	**All Tests Pass**

Combined Electro-Acoustic Frequency Response - A Weighted

IEC 61252 Section 7.2. - Frequency Weighting.

The following A-Weighted frequency response graph shows this instruments overall frequency response based upon the application of multi-frequency pressure field calibrations. The microphones Pressure to Free field correction coefficients are applied to pressure response. Reference level taken at 1kHz.



Casella CEL
Regent House, Wolseley Road,
Kempston, Bedford
MK42 7JY
United Kingdom

Phone: +44 (0) 1234 844100
Fax: +44(0) 1234 841490
E-mail: info@casellameasurement.com
Web: www.casellameasurement.com

Casella CEL, Inc. a subsidiary of IDEAL Industries, Inc.
415 Lawrence Bell Drive
Unit 4
Buffalo
NY 14221
USA

Toll Free: (800) 366-2966
Tel (716) 276-3040 Fax: (716) 276-3043
E-mail: info@casellausa.com
Web: www.casellausa.com

Tested to test sheet TP385 revision 04-00

Anexo 2.4.3

Extracto de la Norma para ruido laboral en Panamá

REPÚBLICA DE PANAMÁ
ASAMBLEA LEGISLATIVA
LEGISPAN

Tipo de Norma: RESOLUCION

Número: 506 Referencia: 506-1999

Año: 1999 Fecha (dd-mm-aaaa): 06-10-1999

Titulo: REGLAMENTO TECNICO N° DGNTI-COMPANIT-44-2000.HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.

Dictada por: MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

Gaceta Oficial: 24163 Publicada el: 18-10-2000

Rama del Derecho: DER. ADMINISTRATIVO

Palabras Claves: Normas técnicas y especificaciones, Comercio e industrias

Páginas: 10 Tamaño en Mb: 1.077

Rollo: 513 Posición: 3832

N°24,163 Gaceta Oficial, miércoles 18 de octubre de 2000 27

7. ANEXO NORMATIVO.

7.1 Tabla No. 1. Nivel de exposición permisible en una jornada de trabajo de 8 horas.

DURACIÓN DE LA EXPOSICIÓN MÁXIMA (En una jornada de trabajo de 8 Horas)	NIVEL DE RUIDO PERMISIBLE EN dB(A)
8 HORAS	85
7 HORAS	86
6 HORAS	87
5 HORAS	88
4 HORAS	90
3 HORAS	92
2 HORAS	95
1 HORA	100
45 MINUTOS	102
30 MINUTOS	105
15 MINUTOS	110
7 MINUTOS	115

ARTÍCULO SEGUNDO: La presente resolución tendrá vigencia una vez sea publicada en la Gaceta Oficial.

COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE

JOAQUÍN E. JÁCOME DIEZ
MINISTRO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

Anexo 2.4.4

Cadenas de Custodia